


 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

4

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01L 23/525	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/08687 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. Februar 2000 (17.02.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02398 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. August 1999 (02.08.99) (30) Prioritätsdaten: 198 35 263.8 4. August 1998 (04.08.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÖCKEL, Jens [DE/DE]; Mobschatzer Str. 19, D-01157 Dresden (DE). FEURLE, Robert [DE/DE]; Hauptstr. 126A, D-85597 Neubiberg (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(54) Title: INTEGRATED CIRCUIT COMPRISING FUSE LINKS WHICH CAN BE SEPARATED BY THE ACTION OF ENERGY (54) Bezeichnung: INTEGRIERTE SCHALTUNG MIT DURCH ENERGIEEINWIRKUNG AUFTRENNBAREN ELEKTRISCHEN VERBINDUNGSSTELLEN <div data-bbox="318 1159 1252 1430" data-label="Diagram"> </div> (57) Abstract <p>The invention relates to an integrated circuit comprising at least three fuse links (1, 2, 3) which can be separated by the action of energy. The central fuse link (1) is positioned between the two outer fuse links (2, 3), as seen both in a first direction and in a second direction perpendicular to the first direction. The fuse links each form part of central (10) or outer (20, 30) printed circuits, which are parallel to each other and extend substantially in the first direction. Each outer printed circuit (20, 30) at the level of the central fuse link (1) has an offset away from same and at the level of each outer fuse link (3, 2) of the corresponding other, outer printed circuit (30; 20) an offset pointing towards same. The central printed circuit (10) at the level of the two outer fuse links (2, 3) has an offset away from same.</p>		

(57) Zusammenfassung

Die integrierte Schaltung weist wenigstens drei durch Energieeinwirkung auftrennbare elektrische Verbindungsstellen (1, 2, 3) auf. Die mittlere Verbindungsstelle (1) ist, sowohl in einer ersten Richtung als auch in einer dazu senkrechten zweiten Richtung betrachtet, zwischen den beiden äußeren Verbindungsstellen (2, 3) angeordnet. Die Verbindungsstellen sind jeweils Bestandteil einer mittleren (10) bzw. äußeren (20, 30) elektrischen Leiterbahn, die parallel zueinander angeordnet und im wesentlichen in der ersten Richtung verlaufen. Jede äußere Leiterbahn (20, 30) weist auf Höhe der mittleren Verbindungsstelle (1) einen von dieser abgewandten Versatz und auf Höhe der äußeren Verbindungsstelle (3, 2) der jeweils anderen äußeren Leiterbahn (30; 20) einen dieser zugewandten Versatz auf. Die mittlere Leiterbahn (10) weist auf Höhe der beiden äußeren Verbindungsstellen (2, 3) jeweils einen von diesen abgewandten Versatz auf.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Integrierte Schaltung mit durch Energieeinwirkung auftrennbaren elektrischen Verbindungsstellen

Die Erfindung betrifft eine integrierte Schaltung mit durch Energieeinwirkung auftrennbaren elektrischen Verbindungsstellen, sogenannten Fuse-Links.

10

Eine integrierte Schaltung mit Fuse-Links ist beispielsweise aus der JP-A 01-080 037 bekannt. Diese zeigt zwei parallel zueinander angeordnete Reihen mit je zwei Fuse-Links. Jedes Fuse-Link ist Element einer elektrischen Leiterbahn, wobei die Leiterbahnen jeder Reihe parallel zueinander und gradlinig ausgebildet sind. Je nach Typ sind Fuse-Links beispielsweise mittels erhöhter, durch die jeweilige Leiterbahn fließender Ströme oder mittels Laserstrahl auftrennbar. Je nachdem, ob ein Fuse-Link aufgetrennt ist oder nicht, sind zwei verschiedene Zustände unterscheidbar. Auf diese Weise ist es möglich, über die Fuse-Links eine integrierte Schaltung zu konfigurieren.

In der Praxis ist es oft erforderlich, eine große Anzahl von Fuse-Links auf der integrierten Schaltung vorzusehen. Es werden dann viele Fuse-Links in einer Reihe angeordnet, wobei die mit ihnen verbundenen Leiterbahnen parallel zueinander ausgerichtet sind und gradlinig verlaufen. Beim Auftrennen der Fuse-Links insbesondere mittels eines Laserstrahls kommt es zu einer Zerstörung der über dem Fuse-Link angeordneten Isolierungsschicht. Da beim Auftrennen eines Fuse-Links sein elektrisch leitfähiges Material teilweise unkontrolliert neben der Auftrennstelle auf der integrierten Schaltung verteilt wird, ist es erforderlich, gewisse Mindestabstände zwischen benachbarten Fuse-Links einzuhalten, um zu verhindern, daß durch die genannten Verunreinigungen Kurzschlüsse zwischen den benachbarten Fuse-Links entstehen. Bedingt durch

2

die Positionierungsgenauigkeit und den begrenzten minimal verwendbaren Strahldurchmesser der Laseranlage ergeben sich ebenfalls bestimmte Mindestabstände. Durch die somit vorgegebenen Mindestabstände ergibt sich bei einer großen Anzahl in
5 einer Reihe angeordneter Fuse-Links ein erheblicher Platzbedarf.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine integrierte Schaltung mit Fuse-Links anzugeben, deren Platzbedarf reduziert ist.
10

Diese Aufgabe wird mit einer integrierten Schaltung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand abhängiger Ansprüche.
15

Die erfindungsgemäße integrierte Schaltung weist durch Energieeinwirkung auftrennbare elektrische Verbindungsstellen auf, die, sowohl in einer ersten Richtung als auch in einer dazu senkrechten zweiten Richtung betrachtet, versetzt zueinander angeordnet sind. Die Verbindungsstellen sind jeweils
20 Bestandteil einer elektrischen Leiterbahn, die parallel zueinander angeordnet sind und im wesentlichen in der ersten Richtung verlaufen. Dabei weisen die Leiterbahnen auf Höhe der Verbindungsstelle der jeweils benachbarten Leiterbahn einen von dieser abgewandten Versatz auf, so daß zwei benachbarte der Leiterbahnen jeweils dort, wo sie keine Verbindungsstelle aufweisen, einen geringeren Abstand zueinander aufweisen, als dort, wo eine der benachbarten Leiterbahnen eine Verbindungsstelle aufweist.
25

Die Erfindung hat den Vorteil, daß durch die vorgesehenen Versätze der Leiterbahnen auf Höhe der jeweils benachbarten Verbindungsstelle an diesen Stellen der jeweils vorgegebene Mindestabstand zur Vermeidung von Kurzschlüssen zwischen den
30 Leiterbahnen in Folge des Auftrennens der Verbindungsstellen problemlos eingehalten werden kann. Ebenfalls wird der durch die Laseranlage bedingte Mindestabstand damit leichter eingehalten.
35

halten. Gleichzeitig ergibt sich eine relativ hohe Packungsdichte der Verbindungsstellen, da jeweils zwei der Leiterbahnen in den Bereichen, in denen keine von ihnen eine Verbindungsstelle aufweist, einen deutlich geringeren Abstand zu-

5 einander aufweisen als in den Bereichen, in denen eine von ihnen eine Verbindungsstelle aufweist. Mit anderen Worten weisen die Leiterbahnen nur dort den zur Vermeidung eines Kurzschlusses notwendigen Mindestabstand auf, wo die Gefahr eines Kurzschlusses tatsächlich besteht, während in ihren be-

10 züglich eines Kurzschlusses unkritischen Bereichen dieser Mindestabstand deutlich unterschritten werden kann und nur die üblichen auf der integrierten Schaltung bezüglich der Leiterbahnabstände geltenden Designregeln beachtet werden müssen. Es kann für den Laserprozeß ein größerer Strahldurch-

15 messer verwendet werden. Leichte Fehlpositionierungen der Laseranlage sind weniger kritisch.

Nach einer Weiterbildung weist die integrierte Schaltung wenigstens eine mittlere und zwei äußere, durch Energieeinwirkung auftrennbare elektrische Verbindungsstellen auf, wobei

20 die mittlere Verbindungsstelle, sowohl in der ersten Richtung als auch in der dazu senkrechten zweiten Richtung betrachtet, zwischen den beiden äußeren Verbindungsstellen angeordnet ist. Die Verbindungsstellen sind jeweils Bestandteil einer

25 mittleren bzw. einer äußeren elektrischen Leiterbahn, die parallel zueinander angeordnet sind und im wesentlichen in der ersten Richtung verlaufen. Jede äußere Leiterbahn weist auf Höhe der mittleren Verbindungsstelle einen von dieser abgewandten Versatz und auf Höhe der äußeren Verbindungsstelle

30 der jeweils anderen äußeren Leiterbahn einen dieser zugewandten Versatz auf. Die mittlere Leiterbahn weist auf Höhe der beiden äußeren Verbindungsstellen jeweils einen von diesen abgewandten Versatz auf.

35 Diese Weiterbildung der Erfindung bietet den Vorteil, daß die beschriebene Anordnung sehr platzsparend ist. Außerdem sind Vielfache der oben beschriebenen Anordnung mit jeweils drei

Verbindungsstellen und entsprechenden Leiterbahnen in der zweiten Richtung, die senkrecht zum Verlauf der Leiterbahnen ist, benachbart angeordnet werden können, wobei jeweils eine bezüglich des Platzbedarfs optimierte Gesamtanordnung entsteht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert, die Ausführungsbeispiele zeigen.

10 Figuren 1 bis 3 zeigen unterschiedliche Ausführungsbeispiele der Erfindung in einer Draufsicht und

15 Figur 4 zeigt eine Querschnittsdarstellung eines der Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 3.

Figur 1 zeigt drei Reihen von durch Energieeinwirkung auftrennbaren elektrischen Verbindungsstellen (Fuse-Links). Die Verbindungsstellen dieses Ausführungsbeispiels sind mittels eines Lasers auftrennbar. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung kann das Auftrennen auch auf andere Weise, beispielsweise elektrisch, durch Zuführung eines ausreichend hohen Stromes, geschehen. Im folgenden wird auf die drei Fuse-Links in der Mitte der Figur 1 eingegangen. Es handelt sich dabei um ein mittleres Fuse-Link 1 sowie zwei äußere Fuse-Links 2, 3, die in der Darstellung der Figur 1 in x-Richtung und in y-Richtung jeweils versetzt zueinander angeordnet sind. Das mittlere Fuse-Link 1 ist Bestandteil einer mittleren Leiterbahn 10 und die äußeren Fuse-Links 2, 3 sind Bestandteile je einer äußeren Leiterbahn 20, 30. Die Leiterbahnen 10, 20, 30 sind parallel zueinander angeordnet und verlaufen im wesentlichen in Y-Richtung.

35 Die Leiterbahnen verlaufen nicht gradlinig, sondern weisen Versätze auf, die in den Bereichen, in den die jeweils benachbarte Leiterbahn ein Fuse-Link aufweist, von diesem abge-

5

- wandt sind und in den Bereichen, in denen die benachbarte Leiterbahn kein Fuse-Link aufweist, diesen zugewandt sind. Auf diese Weise ergibt sich zwischen benachbarten Leiterbahnen ein deutlich größerer Abstand in den Bereichen, in denen ein Fuse-Link vorhanden ist, als dort, wo zwei benachbarte Leiterbahnen kein Fuse-Link aufweisen. An den letztgenannten Stellen kann sich der Minimalabstand zwischen den Leiterbahnen nach der allgemein für die jeweilige integrierte Schaltung gültigen Design-Regel richten. In den Bereichen der Fuse-Links richtet sich der gegenseitige Abstand der Leiterbahnen nach dem jeweils gültigen Mindestabstand, der eingehalten werden muß, um Kurzschlüsse aufgrund des Auftrennens eines Fuse-Links und des damit verbundenen Verteilens seines Materials auf der Oberfläche der integrierten Schaltung zu vermeiden. Die Versätze der Leiterbahnen weisen in Y-Richtung eine bestimmte Mindestlänge auf, so daß in einem größeren Bereich um das jeweils benachbarte Fuse-Link herum der notwendige Mindestabstand gewährleistet ist.
- Figur 1 ist zu entnehmen, daß die integrierte Schaltung des ersten Ausführungsbeispiels eine Mehrzahl der soeben beschriebenen Anordnungen mit jeweils drei Fuse-Links 1, 2, 3 und entsprechenden Leiterbahnen 10, 20, 30 aufweist, die in X-Richtung jeweils benachbart zueinander angeordnet sind, so daß sich eine regelmäßig wiederholende Struktur ergibt. Es ist deutlich, daß auf diese Weise eine hohe Packungsdichte der Fuse-Links erreicht wird.

Die Leiterbahnen 10, 20, 30 in Figur 1 weisen nur Leiterbahnabschnitte auf, die Geraden darstellen, so daß die Versätze rechtwinklig abgeknickt sind. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung ist es jedoch auch möglich, die Leiterbahnen aus gerundeten Leiterbahnabschnitten zusammenzusetzen.

- Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung, in dem wiederum die anhand von Figur 1 bereits beschriebene Minimalanordnung jeweils dreier Fuse-Links 1, 2, 3 mehrfach

6

enthalten ist. In diesem Fall sind die Fuse-Links im Gegensatz zu Figur 1 nicht in drei, sondern in vier Reihen angeordnet. Das bedeutet, daß zwischen jeweils zwei in X-Richtung zueinander benachbarten Minimalkonfigurationen der drei Verbindungsstellen 1, 2, 3 noch eine weitere Leiterbahn 40 mit einer vierten Verbindungsstelle 4 vorhanden ist. Auch bei Figur 2 sind also die jeweils drei Fuse-Links 1, 2, 3 der Minimalkonfiguration in X-Richtung benachbart zueinander angeordnet, jedoch nicht unmittelbar, sondern durch die weitere Leiterbahn 40 voneinander getrennt. Es ergibt sich wiederum eine äußerst dichte Packungsdichte der Fuse-Links 1, 2, 3, 4.

Figur 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit fünf Reihen von Fuse-Links 1, 2, 3, 4, 5. Die in X-Richtung wiederum benachbarten Minimalkonfigurationen der jeweils drei Fuse-Links 1, 2, 3 sind durch in diesem Fall zwei weitere Leiterbahnen 40, 50, die jeweils ein weiteres Fuse-Link 4, 5 aufweisen, voneinander getrennt.

Figur 4 zeigt einen Schnitt durch die integrierte Schaltung IC eines beliebigen der Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 3. Dabei ist nur ein Ausschnitt dieses Querschnitts dargestellt, der die mittlere Leiterbahn 10 sowie die beiden äußeren Leiterbahnen 20, 30 der Minimalkonfiguration zeigt.

In Figur 4 sind zwei durch eine dielektrische Isolierungsschicht I voneinander getrennte Metallisierungsebenen M1, M2 der integrierten Schaltung IC dargestellt. Der dargestellte Querschnitt verläuft in den Figuren 1 bis 3 in X-Richtung durch das mittlere Fuse-Link 1. Zu erkennen ist, daß die mittlere Leiterbahn 10 im Bereich des mittleren Fuse-Links 1 in der ersten Metallisierungsebene M1 verläuft, während die beiden äußeren Leiterbahnen 20, 30 im Bereich des mittleren Fuse-Links 1 in der zweiten Metallisierungsebene M2 verlaufen. Auf Höhe der äußeren Fuse-Links 2, 3 (in Figur 4 nicht dargestellt) verläuft die entsprechende äußere Leiterbahn 20, 30 in der ersten Metallisierungsebene M1 und die beiden ande-

7

ren Leiterbahnen verlaufen in der zweiten Metallisierungsebene M2. Durch das Führen der Leiterbahnen 10, 20, 30 in unterschiedlichen Metallisierungsebenen M1, M2 kann es beim Auftrennen der Fuse-Links 1, 2, 3 nicht so leicht zur Kurz-

5 schlüssen mit den jeweils benachbarten Leiterbahnen kommen, da die zwischen den Metallisierungsebenen vorhandene Isolierungsschicht I durch das Auftrennen nur lokal zerstört wird und diese die gegenüber dem Fuse-Link den Mindestabstand einhaltenden Leiterbahnen weiterhin bedeckt.

10

Abweichend von Figur 4 verlaufen bei anderen Ausführungsformen der Erfindung alle Segmente der Leiterbahnen 10, 20, 30 in einer gemeinsamen Metallisierungsebene.

Patentansprüche

1. Integrierte Schaltung mit durch Energieeinwirkung auf-
trennbaren elektrischen Verbindungsstellen (1, 2, 3, 4, 5),
5 - wobei die Verbindungsstellen, sowohl in einer ersten Rich-
tung als auch in einer dazu senkrechten zweiten Richtung
betrachtet, versetzt zueinander angeordnet sind,
- wobei die Verbindungsstellen (1, 2, 3) jeweils Bestandteil
einer elektrischen Leiterbahn (10, 20, 30, 40, 50) sind,
10 die parallel zueinander angeordnet sind und im wesentlichen
in der ersten Richtung verlaufen,
- wobei die Leiterbahnen auf Höhe der Verbindungsstelle der
jeweils benachbarten Leiterbahn einen von dieser abgewand-
ten Versatz aufweisen, so daß zwei benachbarte der Leiter-
15 bahnen jeweils dort, wo sie keine Verbindungsstelle aufwei-
sen, einen geringeren Abstand zueinander aufweisen, als
dort, wo eine der benachbarten Leiterbahnen eine Verbin-
dungsstelle aufweist.
- 20 2. Integrierte Schaltung nach Anspruch 1,
mit einer mittleren (1) und zwei äußeren (2, 3) durch Ener-
gieeinwirkung auftrennbaren elektrischen Verbindungsstellen,
- wobei die mittlere Verbindungsstelle (1), sowohl in der er-
sten Richtung als auch in der dazu senkrechten zweiten
25 Richtung betrachtet, zwischen den beiden äußeren Verbin-
dungsstellen (2, 3) angeordnet ist,
- wobei die Verbindungsstellen (1, 2, 3) jeweils Bestandteil
einer mittleren (10) bzw. äußeren (20, 30) elektrischen
Leiterbahn sind, die parallel zueinander angeordnet sind
30 und im wesentlichen in der ersten Richtung verlaufen,
- wobei jede äußere Leiterbahn (20; 30) auf Höhe der middle-
ren Verbindungsstelle (1) einen von dieser abgewandten Ver-
satz und auf Höhe der äußeren Verbindungsstelle (3; 2) der
jeweils anderen äußeren Leiterbahn (30; 20) einen dieser
35 zugewandten Versatz aufweist,

9

- und wobei die mittlere Leiterbahn (10) auf Höhe der beiden äußeren Verbindungsstellen (2, 3) jeweils einen von diesen abgewandten Versatz aufweist.
- 5 3. Integrierte Schaltung nach Anspruch 2,
bei der Vielfache der drei elektrischen Verbindungsstellen
(1, 2, 3) in der zweiten Richtung benachbart zueinander ange-
ordnet sind.
- 10 4. Integrierte Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprü-
che,
bei der die Leiterbahnen (10, 20, 30) im Bereich ihrer jewei-
ligen Verbindungsstelle (1, 2, 3) Bestandteil einer ersten
Metallisierungsebene (M1) der Schaltung und im Bereich der
15 anderen Verbindungsstellen Bestandteil einer zweiten Metalli-
sierungsebene (M2) der Schaltung sind.

1/2

FIG 1

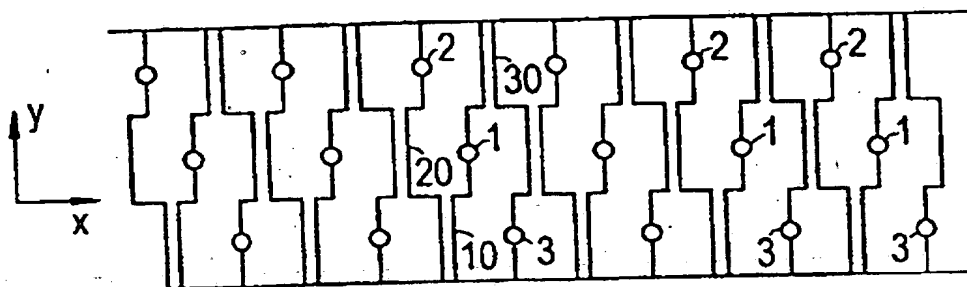
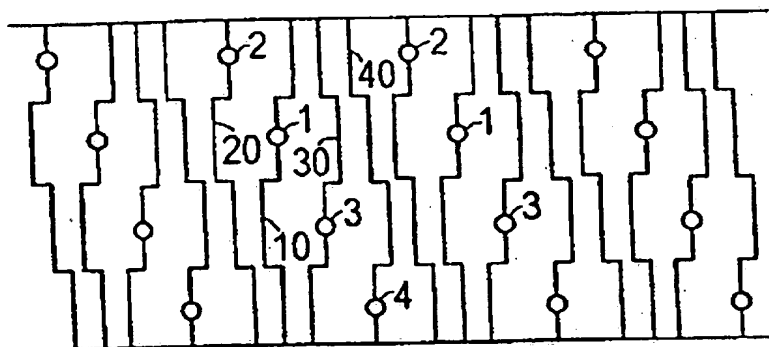


FIG 2



2/2

FIG 3

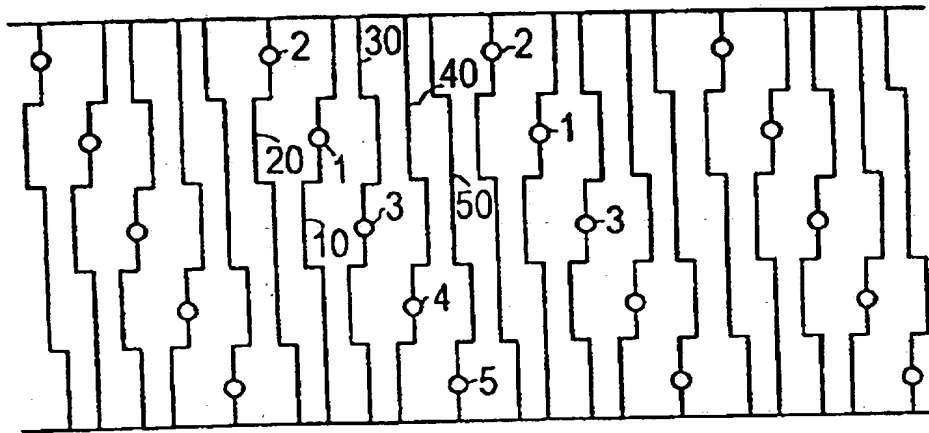
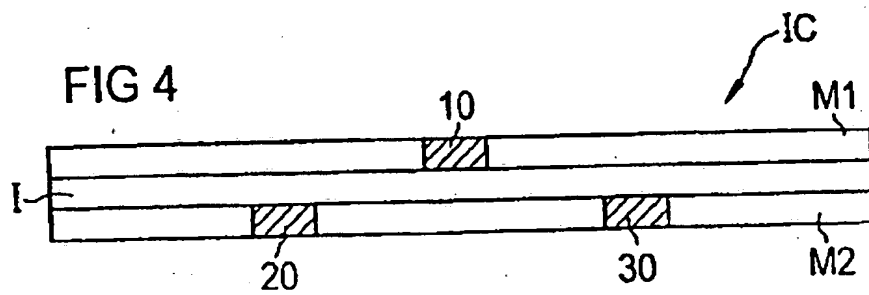


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No
PCT/DE 99/02398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L23/525

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 720 229 A (SIEMENS AG) 3 July 1996 (1996-07-03) the whole document	1
A	US 5 636 172 A (STONE TOD S ET AL) 3 June 1997 (1997-06-03) the whole document	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 403 (E-1584), 27 July 1994 (1994-07-27) -& JP 06 120349 A (MATSUSHITA ELECTRON CORP), 28 April 1994 (1994-04-28) abstract	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 2000

Date of mailing of the international search report

31/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 opo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zeisler, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/DE 99/02398

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 310 (E-1380), 14 June 1993 (1993-06-14) -& JP 05 029467 A (NEC CORP), 5 February 1993 (1993-02-05) abstract; figures 1,2 -----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31 March 1995 (1995-03-31) -& JP 06 310603 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4 November 1994 (1994-11-04) abstract; figures 1,2 -----	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

page 2 of 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

PCT/DE 99/02398

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0720229 A	03-07-1996	JP 8236631 A US 5986321 A US 5773869 A	13-09-1996 16-11-1999 30-06-1998
US 5636172 A	03-06-1997	AU 1338797 A EP 0868746 A JP 11504166 T WO 9723907 A US 5747869 A	17-07-1997 07-10-1998 06-04-1999 03-07-1997 05-05-1998
JP 06120349 A	28-04-1994	NONE	
JP 05029467 A	05-02-1993	NONE	
JP 06310603 A	04-11-1994	NONE	

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L23/525

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 720 229 A (SIEMENS AG) 3. Juli 1996 (1996-07-03) das ganze Dokument	1
A	US 5 636 172 A (STONE TOD S ET AL) 3. Juni 1997 (1997-06-03) das ganze Dokument	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 403 (E-1584), 27. Juli 1994 (1994-07-27) - & JP 06 120349 A (MATSUSHITA ELECTRON CORP), 28. April 1994 (1994-04-28) Zusammenfassung	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

31/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bevollmächtigter

Zeisler, P

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 310 (E-1380), 14. Juni 1993 (1993-06-14) -& JP 05 029467 A (NEC CORP), 5. Februar 1993 (1993-02-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 02, 31. März 1995 (1995-03-31) -& JP 06 310603 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4. November 1994 (1994-11-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02398

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0720229	A	03-07-1996	JP	8236631 A	13-09-1996
			US	5986321 A	16-11-1999
			US	5773869 A	30-06-1998
US 5636172	A	03-06-1997	AU	1338797 A	17-07-1997
			EP	0868746 A	07-10-1998
			JP	11504166 T	06-04-1999
			WO	9723907 A	03-07-1997
			US	5747869 A	05-05-1998
JP 06120349	A	28-04-1994	KEINE		
JP 05029467	A	05-02-1993	KEINE		
JP 06310603	A	04-11-1994	KEINE		

Formblatt PCTISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)